



# Slysatíðni breyttra jeppa Áfangaskýrsla II

*Verkefni fjármagnað af RANNUM*

Mars 2004

---

**Titill:** Slysatiðni breyttra jeppa – Áfangaskýrsla II

**Höfundar:** Árni Jónsson, M.Sc.  
Skúli Þórðarson, Dr.ing.  
ORION Ráðgjöf ehf  
Borgartún 29  
IS-105 Reykjavík  
Sími: 552 9970  
orion@orion.is

Guðmundur Freyr Úlfarsson, Ph.D.  
7548 Delmar Blvd  
University City, MO 63130  
Bandaríkin

**Útgáfa:** Orion Ráðgjöf ehf.  
Borgarúni 29  
105 Reykjavík

Skýrsla RaUm0302SK1  
Reykjavík, mars 2004  
27 síður

**Verkefni:** RaUm0302  
Slysatiðni breyttra jeppa

**Verkefnisstjóri:** Árni Jónsson

**Fjármögnun:** Rannsóknarráð umferðaröryggismála  
RANNUM verkefni nr. 118935

**Efnisorð:** Jeppar, slysatiðni, breyttir jeppar, meiðsl,  
umferðaröryggi, utanvegaakstur

**Aðgengi:** Opin skýrsla. Þessa skýrslu má nálgast á  
vefslóðunum [www.orion.is](http://www.orion.is) eða  
[www.vegagerdin.is](http://www.vegagerdin.is)

© 2004 Orion Ráðgjöf, Guðmundur Freyr  
Úlfarsson. Öll réttindi áskilin.

---

## Formáli

Skýrslan lýsir framhaldi rannsóknar á slysatíðni breyttra jeppa sem Rannsóknarráð umferðaröryggismála (Rannum) styrkir núna annað árið í röð. Í fyrsta hluta rannsóknarinnar sem kynntur var í ársbyrjun 2003 var notkun og slysatíðni ákveðinna tegunda jeppa skoðuð með tilliti til þess hvort um er að ræða breytta eða óbreytta jeppa. Breyttir jeppar í úrtaki áfangaskýrslu I mældust með lægri slysatíðni en óbreyttir jeppar sömu tegundar. Lítil munur kom fram á notkun þessara bifreiða og bakgrunni notenda þeirra. Takmarkanir fyrsta hluta rannsóknarinnar eru hins vegar þær að aðeins var fjallað um þrjár gerðir jeppa sem algengt er að breyta, úrtakið var lítið og niðurstöðurnar því viðkvæmar fyrir litlum breytingum í fjölda slysa, og enginn greinarmunur var gerður á alvarleika slysa. Það var því sérstaklega áriðandi að framhald yrði á þessu verkefni. Nú hefur úrtak jeppa verið stækkað til muna með því að taka inn fleiri tegundir jeppa og allar nýskráningar þeirra á tímabilinu 1991-2001. Kanna skal hvort einhverju munar á slysatíðni breyttra og óbreyttra jeppa í stóru úrtaki og hvort munur er á meiðslum.

Reykjavík, mars 2004

---

Árni Jónsson,  
verkefnisstjóri

## **Samantekt**

Skýrslan lýsir framkvæmd og niðurstöðum annars áfanga rannsóknar á slysatiðni breyttra jeppa sem fjármögnuð er af Rannsóknarráði umferðaröryggismála. Meginmarkmið verkefnisins er að kanna mun á slysatiðni í mjög stóru safni jeppa og einnig að kanna hvort munur er á meiðslum í slysum sem annars vegar breyttir og hins vegar óbreyttir jeppar hafa lent. Í úrtakinu eru 15170 jeppar af 22 tegundum sem nýskráðir voru á árabílinu 1991-2001 og er þetta úrtak rúmlega fjórum sinnum stærra en unnið var með í fyrsta hluta verkefnisins. Reiknuð var árleg slysatiðni jeppa í úrtakinu fyrir árin 1992-2001 og þeir flokkaðir eftir dekkjastærð. Ekki mælist marktækur munur á árlegri slysatiðni milli flokka jeppa af mismunandi dekkjastærðum ólíkt niðurstöðum fyrsta áfanga, en þar mældist slysatiðni breyttra jeppa lægri en óbreyttra þegar skoðaðir voru 3385 jeppar af þremur algengum tegundum og slysatiðni var ekki reiknuð árlega heldur fyrir allt tímabilið vegna lítills fjölda slysa í úrtakinu. Munur á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa, og ökumanna og farþega fólksbíreiða sem lentu í árekstri við annars vegar breyttra og hins vegar óbreyttra jeppa á árunum 1991-2001 mælist ekki marktækur. Tíðni alvarlegra meiðsla er þó lægri breyttum jeppum í hag, hvort sem litið er á ökumenn jeppa eða ökumenn og farþega fólksbíla sem lentu í árekstri við jeppa, þó munurinn sé ekki tölfræðilega marktækur. Tekið skal fram að tiltölulega stutt er síðan breyttir jeppar komu í umferð, hlutfall þeirra er lágt og slysin sem um ræðir eru því fá. Ekki er því útilokað að í framtíðinni muni sterkari tölfræðigögn leiða í ljós marktækan mun. Rannsóknin sýnir að breyttir jeppar lenda ekki í fleiri slysum en óbreyttir, og að meiðsli í slysum breyttra jeppa eru ekki alvarlegri en slys óbreyttra. Munurinn á meiðslum ökumanna liggur aðallega í því hvort þeir eru í fólksbíreið eða jeppa en ekki hvort jeppinn er breyttur eða ekki.

## **Efnisyfirlit**

<b>FORMÁLI</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMANTEKT</b> .....	<b>4</b>
<b>EFNISYFIRLIT</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INNGANGUR</b> .....	<b>6</b>
1.1 BAKGRUNNUR .....	6
1.2 MARKMIÐ .....	6
<b>2 FAGLEGUR GRUNNUR</b> .....	<b>6</b>
2.1 SLYSARANNSÓKNIR .....	6
<b>3 FRAMKVÆMD</b> .....	<b>7</b>
3.1 ÖKUTÆKJAGÖGN .....	7
3.2 SLYSAGÖGN.....	12
<b>4 NIÐURSTÖÐUR</b> .....	<b>12</b>
4.1 SLYSATÍÐNI EINSTAKRA ÁRA .....	12
4.2 MEIÐSLI – AÐFERÐ I.....	14
4.3 MEIÐSLI – AÐFERÐ II .....	19
<b>5 UMRÆÐA</b> .....	<b>23</b>
<b>6 ÞAKKIR</b> .....	<b>24</b>
<b>HEIMILDIR</b> .....	<b>25</b>
<b>VIÐAUKI</b> .....	<b>26</b>

# Slysatiðni breyttra jeppa

## Áfangaskýrsla II

### 1 Inngangur

#### 1.1 BAKGRUNNUR

Sú rannsókn sem hér er kynnt er framhald rannsókna sem kynnt var með skýrslu í desember 2002 [1]. Fyrsti hluti rannsóknarinnar fjallaði um slysatiðni breyttra og óbreyttra jeppa í tiltölulega afmörkuðu og litlu úrtaki jeppa af þremur algengum tegundum. Þá var kannaður bakgrunnur ökumanna og notkun á jeppum í úrtakinu. Ekki var fjallað um alvarleika slysa en í þessum öðrum hluta er megináhersla lögð á greiningu á meiðslatiðni með tilliti til alvarleika. Úrtakið að þessu sinni nær yfir 15170 jeppa af 22 tegundum, til samanburðar við 3385 jeppa úrtak af þremur tegundum í fyrsta áfanga.

#### 1.2 MARKMIÐ

Þessi hluti verkefnisins hefur tvö meginmarkmið:

1. Að kanna árlega slysatiðni breyttra og óbreyttra jeppa í stóru úrtaki sem inniheldur meginhluta þeirra tegunda jeppa sem algengt er að breyta.
2. Að athuga hvort munur er á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa, og farþega og ökumanna annarra ökutækja sem lenda í árekstrum við breytta og óbreytta jeppa.

Að þessum markmiðum uppfylltum ætti að vera hægt að svara spurningunni: Hafa breyttir jeppar valdið alvarlegri slysum í umferðinni en óbreyttir jeppar?

Rétt er að taka fram að hér er ekki verið að fjalla um það hvort munur er á líklegum meiðslum í samskonar árekstri þar sem annars vegar óbreyttur og hins vegar breyttur jeppi kemur við sögu, heldur er hér um tölfræðilega greiningu að ræða, á þeim slysum sem orðið hafa á tímabilinu 1991-2001.

### 2 Faglegur grunnur

#### 2.1 SLYSARANNSÓKNIR

Rannsóknir á umferðarslysum fara fram á víðum vettvangi. Þar ber að telja læknisfræðilegar rannsóknir, vettvangsrannsóknir, félagsfræðilegar rannsóknir og tölfræðilegar rannsóknir unnar á þeim miklu gögnum sem almennt er safnað um umferðarslys. Slík tölfræðigreining skiptist að grunninum til í tvennt, greiningu á slysatiðni, þ.e. fjölda umferðarslysa af hvers konar tagi, og greiningu á einstökum slysum, þ.e. meiðslum og hugsanlega eignatjóni.

Tíðnigreining er byggð á fjöldatölum og meðaltalsupplýsingum um ökumenn, ökutæki og umhverfi (sjá t.d. [2]). Einföld tíðnigreining er byggð á summum, meðaltölum, og hlutföllum, sem leiða í ljós hlutfallsmun á tíðni tveggja eða fleiri hópa. Tíðnigreining byggð á tölfræðilíkönnum er iðulega notuð til rannsókna á tíðni umferðarslysa á tilteknum stað, t.d.

gatnamótum, eða tíðni umferðarslysa af tiltekinni tegund, t.d. slys þar sem ekið er yfir umferðareyju (sjá t.d. grein eftir Guðmund F. Úlfarsson og Shankar, [3]).

Margir vísindamenn hafa rannsakað ýmsa þætti umferðarslysa, t.d. Chang og Mannering [4] rannsökuðu meiðsli í árekstrum á milli fólksbifreiða og vöruflutningabifreiða; Ágúst Mogensen [5] rannsakaði útafakstur á Íslandi; Kennedy [6] rannsakaði áhrif ljósastaura og vegriða á umferðarslys; Lee og Mannering [7] rannsökuðu áhrif hluta rétt utan vegar, s.s. vegrið, á slys vegna útafaksturs; Michie og Bronstad [8] framkvæmdu greiningu á vegriðum; Shankar og Mannering [9] rannsökuðu meiðsli í bifhjólaslysum; Ágúst Mogensen og Örn Þ. Þorvarðarson [10] rannsökuðu tíðni bifhjólaslysa á Íslandi; Shankar et al. [11] rannsökuðu meiðsli á hraðbraut sem liggur um hátt fjallaskarð; Guðmundur F. Úlfarsson [12], Guðmundur F. Úlfarsson og Mannering [13] rannsökuðu kynjamun í umferðarslysum; Guðmundur F. Úlfarsson [14] rannsakaði mun á meiðslum ökumanna jeppa og fólksbifreiða; Ágúst Mogensen gerði yfirlit yfir ráðstafanir til að fækka slysum ungra ökumanna [15].

Þessi skýrsla lýsir öðrum hluta rannsóknar á slysatiðni breyttra jeppa [1]. Megináhersla er lögð á að kanna meiðsli ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa í árekstri, auk meiðsla ökumanna og farþega ökutækja sem lent hafa í árekstri við breytta eða óbreytta jeppa.

### **3 Framkvæmd**

#### **3.1 ÖKUTÆKJAGÖGN**

Yfirlit yfir úrtak jeppa er að finna á í töflu 1, en í úrtakinu eru allir jeppar af tilteknum tegundum sem nýskráðir voru á árunum 1991-2001, eða á 11 ára tímabili. Dálkurinn E.breytt vísar til fjölda bíla sem skráðir eru sem breyttir í Ekju, ökutækjaskrá Umferðarstofu. Næsti dálkur vísar til fjölda bíla sem skráðir eru á 33” dekkjum eða stærri skv. skráningu Ekju. Nokkurs misræmis gætir á milli þessara dálka og er það líklega komið til af nokkrum ástæðum. Eðlileg orsök misræmis er sú að smærri jeppar geta verið skilgreindir sem breyttir skv. reglugerð þó að dekk séu minni en 33” og stórir jeppar geta talist óbreyttir þó að þeir séu á 33” dekkjum. Önnur ástæða er sú að þegar bifreiðar eru skráðar í Ekju þarf að merkja sérstaklega í þar til gerðan reit hvort bifreið er breytt í skilningi reglugerðar um gerð og búnað ökutækja og því sérskoðunarskyld. Hins vegar virðist ekki alltaf merkt í þennan reit, þó að upplýsingar um breytingar á bifreið og aukna hjólbarðastærð liggja fyrir í Ekju. Aðrar ástæður að baki þessa mismunar eru hugsanlegar, t.d. breyttar reglur eða breytingar á gagnasafnskerfi á tímabilinu. Einnig er vitað að stundum eru jeppar færðir til skoðunar á minni dekkjum en breyting á þeim segir til um.

Af ofangreindum orsökum eru í úrtakinu 505 bifreiðar sem skráðar eru á 33” dekkjum eða stærri en eru ekki skilgreindar sem breyttar í Ekju, þó að upplýsingar um hugsanlegar breytingar liggja fyrir í skránni. Fjöldi jeppa sem skilgreindir eru sem breyttir í Ekju og eru þó á minni dekkjum en 33” er 299. Þetta leiðir til þess að mismunur á fjölda jeppa sem skilgreina má sem breytta eftir þessum tveimur skilyrðum er 206, og kemur það fram í töflu 1.

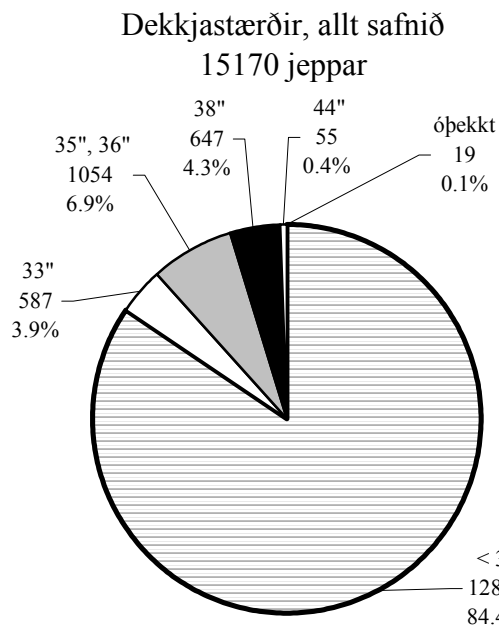
Tafla 1: Í úrtakinu eru jeppar nýskráðir á árunum 1991-2001. Tegundir eru valdar með hliðsjón af því hvaða tegundum er algengt að breyta.

Tegund	Undirtegund	Alls	E.breytt	33" – 44"	Mism.	Hlutfall E.br.	Hlutfall 33" – 44"	Hlutf. allra 33" – 44"
Toyota	Hilux	1599	529	595	66	33.1%	37.2%	25.4%
Toyota	Land Cruiser	2498	441	541	100	17.7%	21.7%	23.1%
Nissan	Patrol	1230	431	416	-15	35.0%	33.8%	17.8%
Isuzu	Trooper	955	166	195	29	17.4%	20.4%	8.3%
Toyota	4RUNNER	365	101	113	12	27.7%	31.0%	4.8%
Ssangyong	Musso	742	104	105	1	14.0%	14.2%	4.5%
Mitsubishi	Pajero	2273	75	90	15	3.3%	4.0%	3.8%
Suzuki	Vitara	987	46	47	1	4.7%	4.8%	2.0%
Mitsubishi	L200	720	72	44	-28	10.0%	6.1%	1.9%
Nissan	Double- og King Cab	571	38	38	0	6.7%	6.7%	1.6%
Ford	F150/F250	131	21	36	15	16.0%	27.5%	1.5%
Jeep	Cherokee	1278	34	32	-2	2.7%	2.5%	1.4%
Nissan	Terrano II	1131	27	30	3	2.4%	2.7%	1.3%
Isuzu	Crew Cab	151	14	18	4	9.3%	11.9%	0.8%
Ford	Econoline	26	17	15	-2	65.4%	57.7%	0.6%
Dodge	Ram	114	8	13	5	7.0%	11.4%	0.6%
Ssangyong	Korando	80	6	6	0	7.5%	7.5%	0.3%
Chevrolet	Suburban	32	2	5	3	6.3%	15.6%	0.2%
Chevrolet	Silverado	15	3	2	-1	20.0%	13.3%	0.1%
GMC	Sierra	53	1	1	0	1.9%	1.9%	0.0%
Suzuki	Jimny	216	1	1	0	0.5%	0.5%	0.0%
Ford	Excursion	2	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
		15170	2137	2343	206	14.1%	15.4%	100%

Af töflu 1 sést að þær fjórar tegundir breyttra jeppa sem algengastar eru á götunum í dag eru Toyota Hilux, Toyota Land Cruiser, Nissan Patrol og Isuzu Trooper. Í safninu eru 2343 jeppar skráðir á 33" dekk eða stærri og þar af eru 1747 jeppar af þessum fjórum tegundum, eða 75 % af jeppum í safninu sem skráðir eru á 33" dekkjum eða stærri.

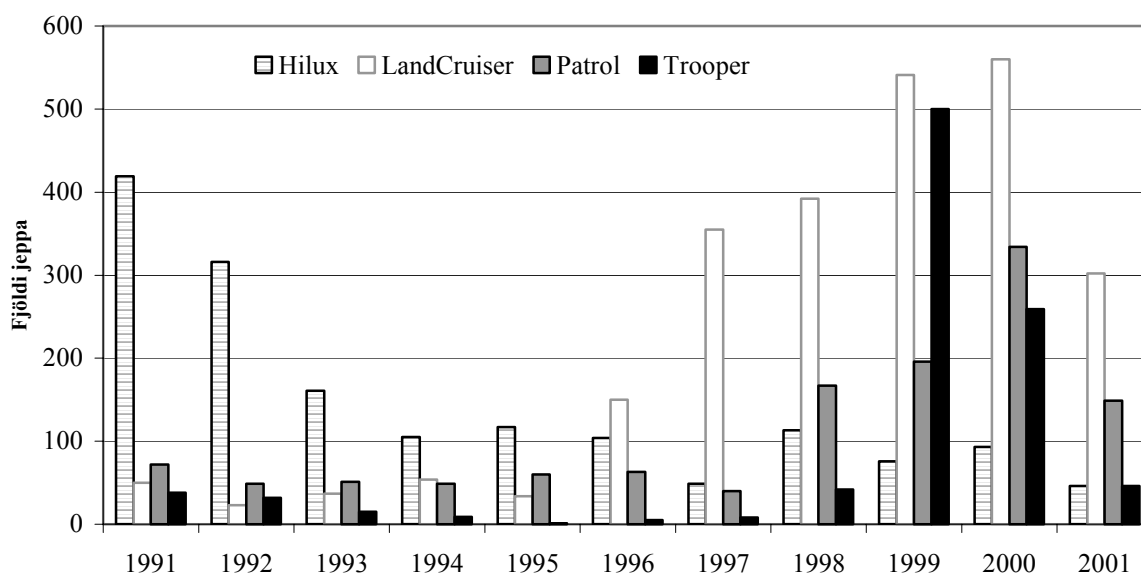
Dreifing úrtaksins á mismunandi dekkjastærðir er sýnd á Mynd 1. Með greiningu á fjórum algengustu tegundunum má að miklu leyti skýra þá þróun sem orðið hefur í tegundavali og dekkjastærðum breyttra jeppa á tímabilinu. Tafla 11 í viðauka sýnir fjölda nýskráninga þessara tegunda á hverju ári en hann er einnig sýndur á Mynd 2. Af Mynd 2 sést að aldur einstakra bíla af mismunandi tegundum á götunni er mjög breytilegur. Einnig hefur val á dekkjastærðum þróast í gegnum tíðina eins og kemur fram á Mynd 3. Algengustu dekkjastærðir eru mjög breytilegar milli tegunda. Þetta er sýnt á myndum 4 til 6.





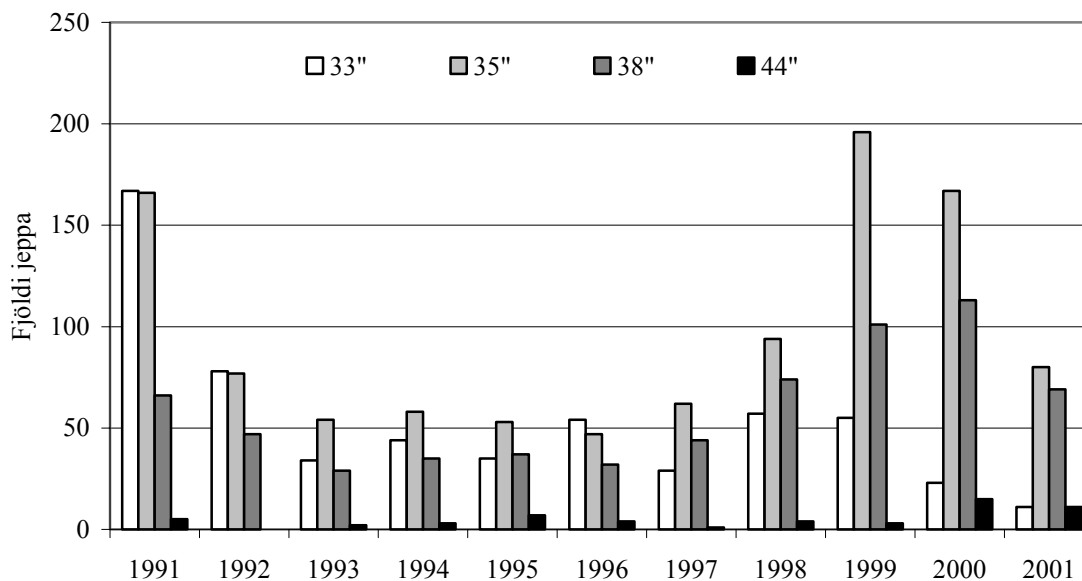
Mynd 1: Dekkjastærðir allra jeppa í úrtakinu. Óþekkt dekkjastærð á við þegar dekkjastærð vantar í Ekju eða þegar ekki tókst að ráða kennistærðir deks.

**Fjöldi nýskráninga jeppa sem algengast er að breyta**

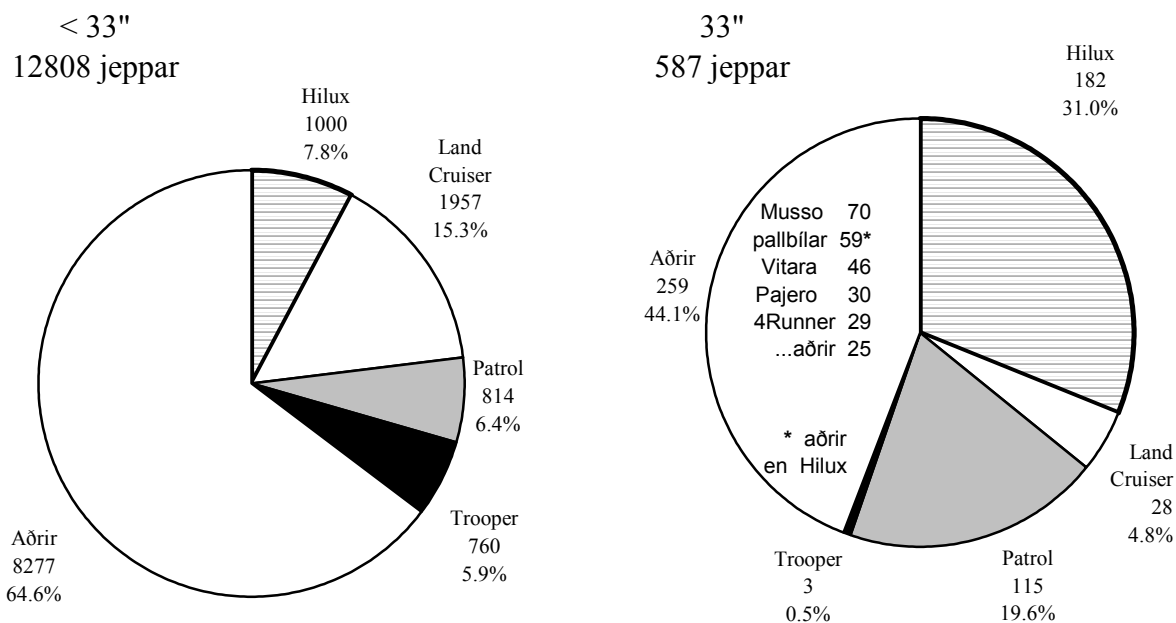


Mynd 2: Nýskráningarár 6282 jeppa af þeim gerðum sem algengast er að breyta (grunn gögn, Tafla 11)

### Nýskráningarár jeppa eftir dekkjastærð

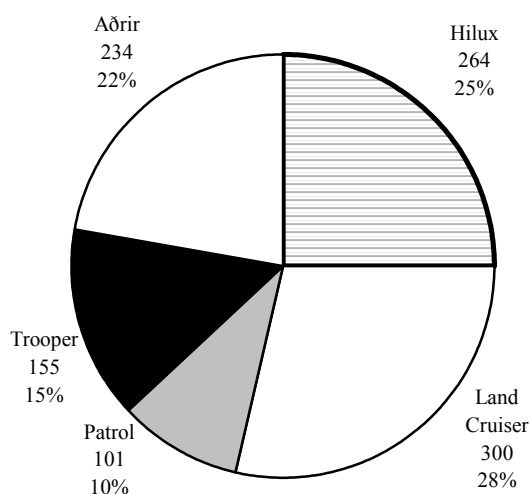


Mynd 3: Nýskráningarár jeppa með 33" dekk og stærri (2343 bílar).

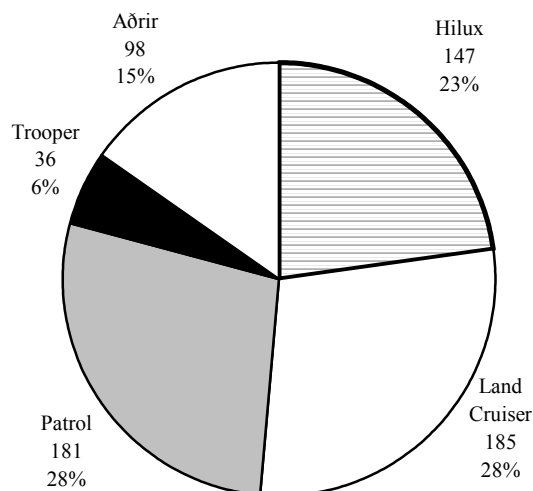


Mynd 4: Skipting á milli algengustu tegunda, jeppar á minni dekkjum en 33" og jeppar á 33" dekkjum.

35",36"  
1054 jeppar

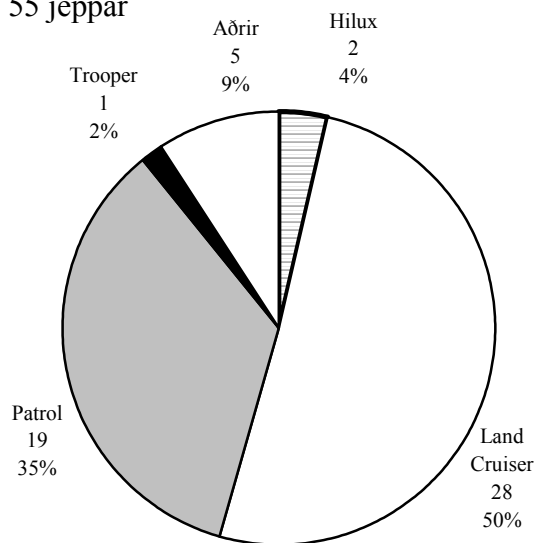


38"  
647 jeppar



Mynd 5: Skipting á milli algengustu tegunda, jeppar á 35" og 36" dekkjum og jeppar á 38" dekkjum.

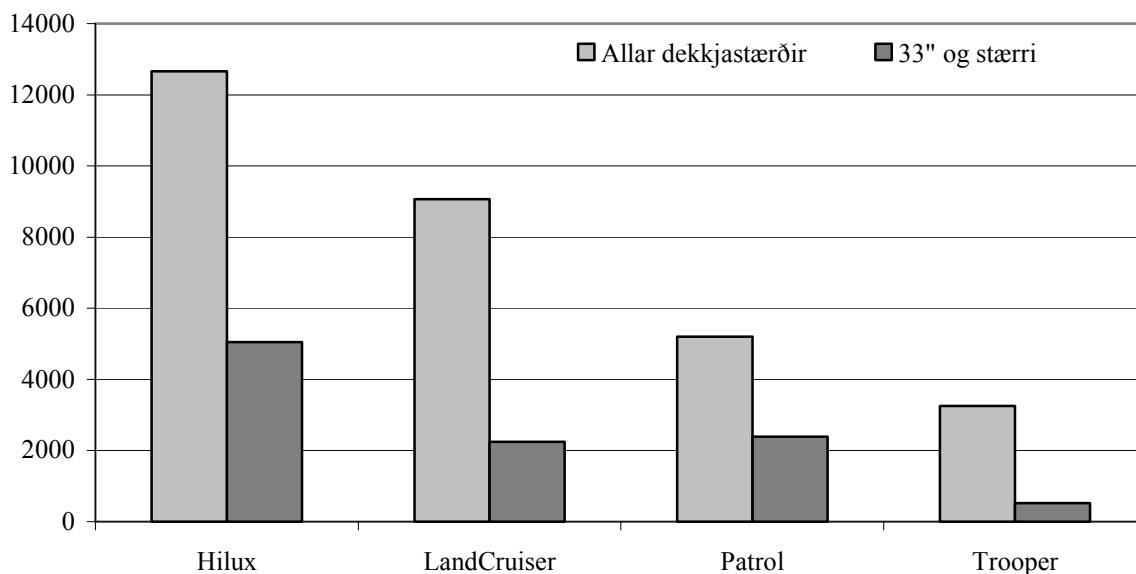
44"  
55 jeppar



Mynd 6: Skipting á milli algengustu tegunda, jeppar á 44" dekkjum.

Mismunandi aldur tegunda og dekkjastærða hefur innbyrðis áhrif á slysatiðni þegar allt tímabilið er skoðað, enda almennt hærri líkur á því að jeppi sé skráður í slysi því lengur sem hann hefur verið í umferð. Samanlagður fjöldi ára allra jeppa einstakra tegunda er sýndur á Mynd 7.

### Ökutækjaár eftir tegundum og dekkjastærð



Mynd 7: Ökutækjaár algengustu tegunda. Myndin sýnir samanlagðan fjölda ekinna ára allra jeppa af algengustu tegundum á tímabilinu 1991 til ársloka 2001.

### 3.2 SLYSAGÖGN

Slysagögn voru tengd við ökutækjagögn. Safnað var saman upplýsingum um öll óhöpp og slys (þ.e. óhöpp með eignatjóni eingöngu og slys með meiðslum) sem allir jeppar í ofangreindu úrtaki hafa lent í á tímabilinu 1991–2001. Gögn voru fengin úr Slysaskrá Umferðarráðs en hún byggir á lögregluskýrslum um umferðarslys. Algengast er að slys með meiðslum skili sér í lögregluskýrslu enda er skv. umferðarlögum skylt að tilkynna lögreglu þegar menn slasast í umferðarslysi. Slys sem eingöngu hafa í för með sér eignatjón en ekki meiðsl lenda síður í lögregluskýrslu, og fer það eftir ákvörðun hlutaðeigandi hvort þau eru tilkynnt lögreglu eða ekki.

## 4 Niðurstöður

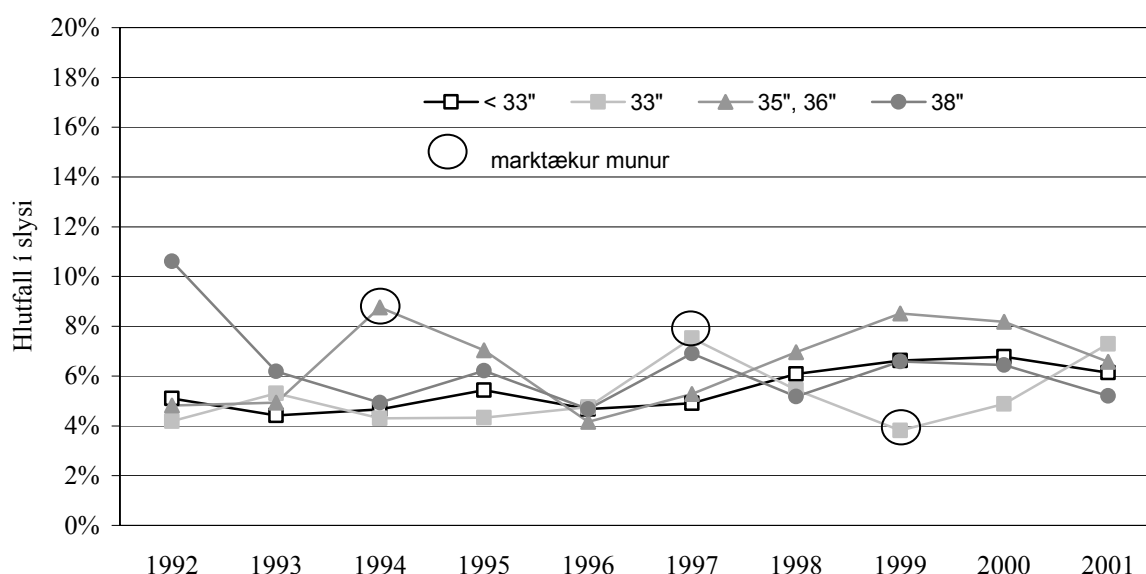
### 4.1 SLYSATÍÐNI EINSTAKRA ÁRA

Til þess að forðast ónákvæmni sem stafar af því að fjöldi ára hvers jeppa á götunni hefur áhrif á líkur þess að hann hafi lent í slysi er hér reiknuð slysatiðni hvers flokks jeppa á hverju ári. Skoðun á Mynd 7 staðfestir að heildarslysafjöldi jeppa á árunum 1991-2001 gæfi bjagaða mynd vegna mislangrar aksturssögu jeppanna. Eðlilegt er t.d. að fleiri slys teljist fyrir breytta Hilux en breytta Trooper því breyttir Hilux hafa almennt verið lengur í umferð. Með í útreikningi hvers árs eru þeir jeppar sem skráðir eru árið á undan eða fyrr, og þau slys sem hópurinn lenti í á árinu. Með því að undanskilja nýskráningar ársins sem er undir skoðun þá forðumst við skekkju vegna þess að sumir jeppar eru skráðir snemma á árinu og sumir seint.

Tafla 2: Árleg slysatiðni jeppa fyrir hvert ár eftir dekkjastærð fyrir allt úrtakið, eða 15170 jeppa (frumgögn í töflum 14 og 15). Árinu 1991 verður að sleppa vegna þess að á því ári eru eingöngu nýskráðir jeppar í úrtakinu.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<33"	5.10%	4.41%	4.66%	5.43%	4.68%	4.91%	6.09%	6.63%	6.79%	6.14%
33"	4.19%	5.31%	4.30%	4.33%	4.75%	7.52%	5.44%	3.82%	4.88%	7.29%
35"	4.82%	4.94%	8.75%	7.04%	4.17%	5.27%	6.96%	8.51%	8.18%	6.57%
38"	10.61%	6.19%	4.93%	6.21%	4.67%	6.91%	5.17%	6.59%	6.45%	5.20%
44"	40.00%	20.00%	14.29%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.34%	6.82%
Óþekkt	0.00%	16.67%	11.11%	20.00%	8.33%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%

Jeppar sem lentu í slysi á árinu að undanskildum nýskráningum ársins



Mynd 8: Árleg slysatiðni jeppa hvert ár eftir dekkjastærð, allt úrtakið að frátöldum nýskráningum ársins. Hér er sleppt úr jeppum með 44" dekk vegna lítills fjölda þeirra, og einnig jeppum með óþekkt dekk (Tafla 14 og Tafla 15).

Á Mynd 8 eru hringir sem merkja þegar slysatiðni dekkjaflokks jeppa er tölfræðilega marktækt frábrugðin tíðninni fyrir jeppa á minni en 33" dekkjum. Þessi munur er reiknaður með því að nota formúlur (1-3) þar sem í stað fjölda *einhverra meiðsla* er settur fjöldi slysa jeppa í þeim flokki dekkja 33" eða stærri sem verið er að kanna og í stað fjölda *engra meiðsla* er settur fjöldi slysa jeppa með dekk minni en 33". Almennt reiknast ekki marktækur munur á árlegri slysatiðni jeppa með mismunandi dekkjastærð. Munurinn mælist eingöngu marktækur þrisvar sinnum og er þá tvisvar hærri og einu sinni lægri. Það sést að árleg tíðni flóktir á milli 4% og um það bil 8%. Það fengust hærri tölur í verkefni ársins í fyrra fyrir slysatiðni óbreyttra jeppa því þá voru tekin saman fleiri ár í einu og því var hlutfall jeppa í safninu sem lentu í slysi á tímabilinu stærra, en vegna mismunandi notkunar í gegnum árin getur komið fram skekkja þegar tekin eru saman mörg ár. Niðurstöðurnar nú eru því mikilvægari þar sem skoðuð er árleg slysatiðni fyrir mörg ár. Þegar á heildina er litið er niðurstaðan sú að ekki er marktækur munur á slysatiðni flokkanna með dekk 33" og stærri miðað við slysatiðni jeppa á minni en 33" dekkjum.

## 4.2 MEIÐSLI – AÐFERÐ I

Unnið er með sama úrtak og áður og slyasögu þeirra jeppa. Í gagnasafninu eru upplýsingar um meiðsli ökumanna jeppanna og meiðsli ökumanna fólksbifreiða sem lentu í árekstri við jeppana auk upplýsinga um mestu meiðsli í hverju ökutæki.

Fyrst eru teknar saman töflur yfir dreifingu meiðsla ökumanna og mestu meiðsli í ökutækjum úrtaksins (Tafla 3 og Tafla 4).

Þá er kannaður munur á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa. Í safninu er lítill fjöldi *mikilla meiðsla* og *dauðsfalla* og því eru öll meiðsl tekin saman í flokkinn *einhver meiðsl*. Til að bera saman breytta og óbreytta jeppa verða bornar saman líkur á *einhverjum meiðslum* í breyttum og óbreyttum jeppum með því að taka hlutfall þeirra og kanna hvort það er marktækt frábrugðið 1,0. Ef hlutfallið er stærra en 1,0 þá eru líkur *einhverra meiðsla* hærri fyrir breytta jeppa en fyrir óbreytta jeppa og niðurstaðan er breyttum jeppum í óhag, en ef talan er minni en 1,0 þá er niðurstaðan breyttum jeppum í hag. Samanburður á þessum líkum með að reikna hlutfall þeirra jafngildir samanburði á hlutfalli fjölda *einhverra meiðsla* og *engra meiðsla* fyrir breytta og óbreytta jeppa og formúlan verður því hér [16]:

$$\hat{\theta} = \frac{n_{b,einhver\ meiðsl} / n_{b,engin\ meiðsl}}{n_{ó,einhver\ meiðsl} / n_{ó,engin\ meiðsl}}, \quad (1)$$

Þegar gert hefur verið ráð fyrir að úrtakið sé slembiúrtak, að slys séu ekki að fullu kerfisbundin heldur orsakist að einhverju leyti af tilviljun, og að slys séu óháð hvort öðru. Þar sem dreifing á metlinum er skekkt til hægri er náttúrulegur lógaritmi metilsins notaður,  $\ln \hat{\theta}$ , til þess að draga ályktanir. Staðalskekkja metilsins í stóru safni er gefin með [16]:

$$\hat{\sigma}(\ln \hat{\theta}) = \sqrt{\frac{1}{n_{b,einhver\ meiðsl}} + \frac{1}{n_{b,engin\ meiðsl}} + \frac{1}{n_{ó,einhver\ meiðsl}} + \frac{1}{n_{ó,engin\ meiðsl}}}. \quad (2)$$

Þá má reikna 95% mörk dreifingarinnar umhverfis metilinn sem [16]:

$$[\exp(\ln \hat{\theta} - 1,96\hat{\sigma}), \exp(\ln \hat{\theta} + 1,96\hat{\sigma})]. \quad (3)$$

Stærðirnar í (1-2) eru skilgreindar sem:

$n_{b,einhver\ meiðsl}$	er fjöldi slysa með <i>einhver meiðsl</i> í breyttum jeppum úrtaksins,
$n_{b,engin\ meiðsl}$	er fjöldi slysa með <i>engin meiðsl</i> í breyttum jeppum úrtaksins,
$n_{ó,einhver\ meiðsl}$	er fjöldi slysa með <i>einhver meiðsl</i> í óbreyttum jeppum úrtaksins,
$n_{ó,engin\ meiðsl}$	er fjöldi slysa með <i>engin meiðsl</i> í óbreyttum jeppum úrtaksins.

Takið eftir að heildarfjöldi breyttra jeppa er  $n_b = n_{b,einhver\ meiðsl} + n_{b,engin\ meiðsl}$  og samsvarandi fyrir óbreytta jeppa.

Túlkunin er einföld, ef 95% dreifingin umhverfis metilinn inniheldur ekki 1,0 þá er marktækur munur á líkum á einhverjum meiðslum fyrir ökumenn breyttra og óbreyttra jeppa.

Tafla 3: Tíðnidreifing meiðsla ökumanna jeppa og fólksbifreiða sem lentu í árekstri við jeppa.

Meiðsli ökumanns fólksbifreiðar í árekstri við fólksbifreið		
Sleppt		
Meiðsli ökumanns fólksbifreiðar í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	3	0,13%
Mikil meiðsl	27	1,14%
Lítill meiðsl	150	6,35%
Engin meiðsl	2.184	92,39%
Samtals	2.364	100,00%
Meiðsli ökumanns fólksbifreiðar í árekstri við breyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	2	0,55%
Lítill meiðsl	23	6,37%
Engin meiðsl	336	93,07%
Samtals	361	100,00%
Meiðsli ökumanns óbreytts jeppa í árekstri við fólksbifreið		
Dauði	1	0,04%
Mikil meiðsl	4	0,17%
Lítill meiðsl	57	2,41%
Engin meiðsl	2.302	97,38%
Samtals	2.364	100,00%
Meiðsli ökumanns óbreytts jeppa í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	5	5,81%
Engin meiðsl	81	94,19%
Samtals	86	100,00%
Meiðsl ökumanns óbreytts jeppa í árekstri við breyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	0	0,00%
Engin meiðsl	11	100,00%
Samtals	11	100,00%
Meiðsl ökumanns breytts jeppa í árekstri við fólksbifreið		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	5	1,39%
Engin meiðsl	356	98,61%
Samtals	361	100,00%
Meiðsl ökumanns breytts jeppa í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	0	0,00%
Engin meiðsl	11	100,00%
Samtals	11	100,00%

(Tafla 3: framhald)

Meiðsl ökumanns breytts jeppa í árekstri við breyttan jeppa	
Dauði	0
Mikil meiðsl	0
Lítill meiðsl	0
Engin meiðsl	0
Samtals	0

Tafla 4: Tíðnidreifing mestu meiðsla í jeppum og fólksbifreiðum sem lentu í árekstri við jeppa.

Mestu meiðsli í fólksbifreið í árekstri við fólksbifreið	
Sleppt	

Mestu meiðsli í fólksbifreið í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	3	0,13%
Mikil meiðsl	42	1,78%
Lítill meiðsl	221	9,35%
Engin meiðsl	2.098	88,75%
Samtals	2.364	100,00%

Mestu meiðsli í fólksbifreið í árekstri við breyttan jeppa		
Dauði	1	0,28%
Mikil meiðsl	3	0,83%
Lítill meiðsl	32	8,86%
Engin meiðsl	325	90,03%
Samtals	361	100,00%

Mestu meiðsli í óbreyttum jeppa í árekstri við fólksbifreið		
Dauði	3	0,13%
Mikil meiðsl	42	1,78%
Lítill meiðsl	221	9,35%
Engin meiðsl	2.098	88,75%
Samtals	2.364	100,00%

Mestu meiðsli í óbreyttum jeppa í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	8	9,30%
Engin meiðsl	78	90,70%
Samtals	86	100,00%

Mestu meiðsli í óbreyttum jeppa í árekstri við breyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	0	0,00%
Engin meiðsl	11	100,00%
Samtals	11	100,00%



(Tafla 4: framhald)

Mestu meiðsli í breyttum jeppa í árekstri við fólksbifreið		
Dauði	1	0,28%
Mikil meiðsl	3	0,83%
Lítill meiðsl	32	8,86%
Engin meiðsl	325	90,03%
Samtals	361	100,00%
Mestu meiðsli í breyttum jeppa í árekstri við óbreyttan jeppa		
Dauði	0	0,00%
Mikil meiðsl	0	0,00%
Lítill meiðsl	0	0,00%
Engin meiðsl	11	100,00%
Samtals	11	100,00%
Mestu meiðsli í breyttum jeppa í árekstri við breyttan jeppa		
Dauði	0	
Mikil meiðsl	0	
Lítill meiðsl	0	
Engin meiðsl	0	
Samtals	0	

Ef það reynist ekki marktækur munur þá má nota aðferðir sem hafa meiri greinigæði en þessi aðferð til þess að reyna að meta muninn. Þessi aðferð er ekki með mestu fánlegu greinigæði því engar upplýsingar um slysin sjálf eru notaðar, heldur er hér eingöngu um fjöldatölur að ræða. Það gæti verið að munur á slysum breyttra og óbreyttra jeppa leynist í einhverjum orsakabætti sem tengist slysunum. Þau atriði verða tekin til skoðunar í þessari skýrslu að þessari upphafsgreiningu lokinni.

Gögnin sem þarf til að reikna út (1-3) eru birt í töflu 5.

Tafla 5: Meiðsli ökumanna óbreyttra og breyttra jeppa óháð því hvort þeir lentu í árekstri við fólksbifreið eða annan jeppa.

	Engin meiðsl		Einhver meiðsl	
Breyttir jeppar	387	13,37%	6	7,89%
Óbreyttir jeppar	2.507	86,63%	70	92,11%
Samtals	2.894	100,00%	76	100,00%

Niðurstöðurnar eru:

	Líkur á <i>einhverjum meiðslum</i>	$\ln(b/\hat{o})$	$\sigma$	Lægri 95% mörk	Hærri 95% mörk
Breyttir jeppar	0,0155				
Óbreyttir jeppar	0,0279				
Hlutfall (b/ $\hat{o}$ )	0,5553				
		-0,5883	0,4289	0,2396	1,2870

Talan 1,0 er inni í 95% bilinu og því er ekki hægt að fullyrða um að marktækur munur sé á líkum á *einhverjum meiðslum* ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa þó líkurnar fyrir breytta jeppa séu nærri helmingi lægri en líkurnar fyrir óbreytta jeppa. Breyttir jeppar koma því betur út en óbreyttir en safnið er enn ekki nægilega stórt til að unnt sé að staðfesta þann mun.

Því næst er gerð samskonar greining fyrir mun meiðsla ökumanna fólksbifreiða sem lentu í árekstri við óbreyttan eða breyttan jeppa. Þar könnum við bæði hlutfall *einhverra* og *engra meiðsla*, og hlutfall *mikilla meiðsla*, *dauðaslysa* og *lítilla meiðsla*. Aftur eru notaðar formúlur eins og (1-3) og gögnin fyrir þær fást úr töflu 6.

Tafla 6: Meiðsli ökumanna fólksbifreiða sem lentu í árekstri við óbreyttan eða breyttan jeppa.

	Engin meiðsl		Lítill meiðsl		Mikil meiðsl		Dauði	
Breyttir jeppar	336	13,33%	23	13,29%	2	6,90%	0	0,00%
Óbreyttir jeppar	2.184	86,67%	150	86,71%	27	93,10%	3	100,00%
Samtals	2.520	100,00%	173	100,00%	29	100,00%	3	100,00%

Niðurstöðurnar fyrir muninn á líkum á *einhverjum meiðslum* og *engum meiðslum* eru:

	Líkur á einhverjum meiðslum	$\ln(b/\acute{o})$	$\sigma$	Lægri 95% mörk	Hærri 95% mörk
Breyttir jeppar	0,0744				
Óbreyttir jeppar	0,0824				
Hlutfall (b/ó)	0,9028				
		-0,1023	0,2213	0,5850	1,3931

Talan 1,0 er inni í 95% bilinu og því er ekki hægt að fullyrða um að marktækur munur sé á líkum á *einhverjum meiðslum* ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan jeppa eða óbreyttan jeppa, en aftur eru líkurnar breyttum jeppum í vil, þó nú sé munurinn lítill.

Við notum einnig töflu 6 til að bera saman líkur á *miklum meiðslum* eða *dauðsfalli* fyrir ökumenn fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa. Niðurstöðurnar eru:

	Líkur á miklum meiðslum eða dauðsfalli	$\ln(b/\acute{o})$	$\sigma$	Lægri 95% mörk	Hærri 95% mörk
Breyttir jeppar	0,0870				
Óbreyttir jeppar	0,2000				
Hlutfall (b/ó)	0,4348	-0,8329	0,7326	0,1034	1,8277

Talan 1,0 er inni í 95% bilinu og því er ekki hægt að fullyrða um að marktækur munur sé á líkum á *miklum meiðslum* eða *dauðsföllum* ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa. Hér eru líkur breyttra jeppa meira en helmingi lægri en líkur óbreyttra jeppa, en fjöldi alvarlegra slysa er það lítill að tölfræðin sér ekki mun þar á.

Auk þess að skoða meiðsli ökumanns fólksbifreiðar í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa skoðum við mestu meiðsli í fólksbifreið í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa, þ.e. við tókum tillit til meiðsla farþega. Tafla 7 lýsir gögnunum sem liggja að baki þeim útreikningum.

Tafla 7: Mestu meiðsli fólks í fólksbifreiðum sem lentu í árekstri við óbreyttan eða breyttan jeppa.

	Engin meiðsl		Lítill meiðsl		Mikil meiðsl		Dauði	
Breyttir jeppar	325	13,41%	32	12,65%	3	6,67%	1	25,00%
Óbreyttir jeppar	2.098	86,59%	221	87,35%	42	93,33%	3	75,00%
Samtals	2.423	100,00%	253	100,00%	45	100,00%	4	100,00%

Niðurstöðurnar fyrir mun á líkum á *einhverjum meiðslum* eru:

	Líkur á einhverjum meiðslum	$\ln(b/\acute{o})$	$\sigma$	Lægri 95% mörk	Hærri 95% mörk
Breyttir jeppar	0,1108				
Óbreyttir jeppar	0,1268				
Hlutfall (b/ó)	0,8737				
		-0,1351	0,1873	0,6052	1,2612

Talan 1,0 er inni í 95% bilinu og því er ekki hægt að fullyrða um að marktækur munur sé á líkum á *einhverjum meiðslum* þegar skoðuð eru mestu meiðsli fólks í fólksbifreiðum sem lenda í árekstri við breyttan jeppa eða óbreyttan jeppa. Líkurnar falla samt breyttum jeppum örlítið í vil.

Niðurstöðurnar fyrir mun á líkum á *miklum meiðslum* eða *dauðsföllum* eru:

	Líkur á miklum meiðslum eða dauðsfalli	$\ln(b/\acute{o})$	$\sigma$	Lægri 95% mörk	Hærri 95% mörk
Breyttir jeppar	0,1250				
Óbreyttir jeppar	0,2036				
Hlutfall (b/ó)	0,6139				
		-0,4879	0,5251	0,2193	1,7183

Talan 1,0 er inni í 95% bilinu og því er ekki hægt að fullyrða um að marktækur munur sé á líkum á *miklum meiðslum* eða *dauðsföllum* þegar skoðuð eru mestu meiðsli fólks í fólksbifreiðum sem lenda í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa, þó enn og aftur séu líkurnar breyttum jeppum í vil með tæplega helmingi lægri líkur.

Í öllum greiningunum sem hér hefur verið lýst hefur ekki reynst mögulegt að fullyrða um að marktækur munur sé á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa né ökumanna og farþega fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa. Hins vegar eru líkurnar í öllum tilfellum á þann veg að tíðni alvarlegri meiðsla er lægri breyttum jeppum í hag samanborið við óbreytta jeppa.

#### 4.3 MEIÐSLI – AÐFERÐ II

Þar sem þessi greiningartækni nýtir ekki allar upplýsingar úr slysunum til að meta muninn eru greinigæði aðferðarinnar ekki eins góð og mögulegt er með þessum gögnum. Til að nýta gögnin betur hefur því verið metið svokallað logit líkan fyrir líkur á meiðslum í árekstrum tveggja jeppa eða jeppa og fólksbifreiðar. Slíkt líkan leyfir að settar séu inn upplýsingar um slysin, ökumann, vegskilyrði og þess háttar. Logit líkön hafa verið notuð til viðamikillar greiningar á helstu áhrifaþáttum í umferðarslysum á Íslandi, og sér í lagi til rannsóknar á mun

fólksbifreiða og jeppa sem lýst er í skýrslunni *Áhrifaþættir meiðsla í umferðarslysum* [14]. Líkanið sem metið er hér er einfaldara en í [14] og val á áhrifaþáttum stjórnaðist af niðurstöðum þeirrar skýrslu. Í þeirri skýrslu er aðferðafræðinni á bak við logit líkön lýst og líkön þessarar skýrslu eru byggð á sömu aðferðafræði. Notkun logit líkansins byggist á formúlunni

$$P_{ni} = \frac{e^{\beta_i x_n}}{\sum_{\forall i'} e^{\beta_{i'} x_n}}, \quad (4)$$

þar sem  $P_{ni}$  eru líkur þess að ökumaður  $n$  verði fyrir meiðslum í flokki  $i$ , og í þessari greiningu eru notaðir þrjú flokkar: 1) *engin meiðsl*, 2) *lítil meiðsl*, 3) *mikil meiðsl eða dauði*,  $\beta_i$  er vektor af stuðlum áhrifaþáttanna  $x_n$ ,  $\forall i'$  þýðir að farið er yfir alla þrjá flokka í summunni í nefnarannum. Stuðlarnir eru metnir með aðferð hámarkslíkinda.

Eins og rætt er í [14] þá er mat stuðlanna einna og sér vandasamt og því er einnig reiknað líkindanæmi allra stuðla fyrir alla þrjá flokka meiðsla. Líkindanæmið er prósentubreyting sem verður á líkum þegar áhrifaþáttur breytist úr *nei* í *já*-gildi. Líkindanæmið er prósentutala, þannig að líkindanæmi 1,5 þýðir að líkur breytast um 150%.

Í þessum hluta greiningarinnar eru breyttir jeppar þeir sem skráðir eru breyttir í Ekju án tillits til mismunandi dekkjastærða. Engir árekstrar tveggja breyttra jeppa reyndust vera í úrtakinu, og ekki reyndist marktækur munur á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa í árekstrum við óbreytta jeppa. Því verður hin nánari greining sem hér er lýst einskorðuð við árekstra jeppa og fólksbifreiða.

Til að rannsaka hvort marktækur munur finnist á meiðslum ökumanna eftir því hvort þeir eru ökumenn fólksbifreiða í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa eða ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa í árekstri við fólksbifreið eru eftirfarandi áhrifaþættir notaðir í líkönin:

- Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við óbreyttan jeppa,
- Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við breyttan jeppa,
- Ökumaður óbreytts jeppa í árekstri við fólksbifreið,
- Ökumaður breytts jeppa í árekstri við fólksbifreið.

Það kemur í ljós að enginn munur finnst á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa í árekstri við fólksbifreið. Því eru þeir þættir settir saman í einn þátt og hann festur í 0,0. Það þýðir að þetta verður viðmiðunarþáttur í líkaninu og þættirnir tveir fyrir ökumenn fólksbifreiða í árekstri við breytta eða óbreytta jeppa lýsa muninum miðað við ökumenn breyttra eða óbreyttra jeppa í árekstri við fólksbifreið. Ef þættirnir tveir fyrir ökumenn fólksbifreiða reynast marktækt frábrugðnir 0,0 þá sýnir það að þau tilfelli eru frábrugðin meiðslum ökumanns jeppa í árekstri við fólksbifreið. Einnig eru þessir tveir þættir bornir saman til að sjá hvort þeir eru innbyrðis frábrugðnir og það lýsir mun á meiðslum ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við óbreytta jeppa og þeirra sem lenda í árekstri við breytta jeppa.

Áhrifaþættirnir sem eru notaðir í logit líkanið eru birtir í töflu 8 ásamt tíðni þeirra og prósentuskiptingu. Áhrifaþættirnir eru allir *já* eða *nei*-gildi, t.d. *Blautur vegur* var *nei* 4044 sinnum í safninu og *já* 1514 sinnum.

Tafla 8: Tíðni áhrifaþátta logit líkans fyrir árekstra fólksbifreiðar og breytts eða óbreytts jeppa.

Áhrifaþáttur	Fjöldi <i>nei</i> -gilda	Prósenta <i>nei</i> -gilda	Fjöldi <i>já</i> -gilda	Prósenta <i>já</i> -gilda	
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við óbreyttan jeppa	3.194	57,47%	2.364	42,53%	
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við breyttan jeppa	5.197	93,50%	361	6,50%	
Ökumaður óbreytts jeppa í árekstri við fólksbifreið	3.194	57,47%	2.364	42,53%	
Ökumaður breytts jeppa í árekstri við fólksbifreið	5.197	93,50%	361	6,50%	
Ökumaður er kona	3.968	71,39%	1.590	28,61%	
Ökumaður er eldri en 65 ára	5.041	90,70%	517	9,30%	
Ökumaður er yngri en 25 ára	4.369	78,61%	1.189	21,39%	
Staðfest ölvun ökumanns	5.552	99,89%	6	0,11%	*
Ökumaður er próflaus eða sviptur	5.523	99,37%	35	0,63%	*
Ökumaður er orsakavaldur	2.721	48,96%	2.837	51,04%	
Ekið gegn rauðu ljósi	5.422	97,55%	136	2,45%	
Of stutt bil á milli bifreiða	4.654	83,74%	904	16,26%	
Slys átti sér stað í dreifbýli	4.936	88,81%	622	11,19%	
Hámarkshraði 60 km/klst eða hærrí	4.227	76,05%	1.331	23,95%	
Slys á sér stað á gatnamótum	3.492	62,83%	2.066	37,17%	
Slys á sér stað á brú	5.526	99,42%	32	0,58%	*
Blautur vegur	4.044	72,76%	1.514	27,24%	
Hálka eða ísing á vegi	4.858	87,41%	700	12,59%	
Snjór á vegi	5.312	95,57%	246	4,43%	

\* Lítil fjöldi *já*-gilda leiðir til ómarktæki þess áhrifaþátta í líkani.

Niðurstöður á mati stuðla logit líkansins birtast í töflu 9 og líkindanæmi stuðlanna í töflu 10. Þar sem logit líkón reiknast út frá mun tveggja flokka, má ávallt stilla stuðla eins flokks í 0 og það er gert fyrir flokkinn *mikil meiðsl eða dauðsfall*. Líkindanæmi stuðlanna reiknast hins vegar fyrir alla flokka meiðsla.

Logit greiningin leiðir í ljós að enginn tölfræðilega marktækur munur er á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa hvort sem þeir lenda í árekstri við fólksbifreið eða jeppa. Hins vegar þá kemur í ljós munur á meiðslum ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan jeppa og ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við óbreyttan jeppa, og er sá munur nær eingöngu í *miklum meiðslum og dauðaslysum* (sjá töflu 10) þar sem líkur ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við óbreyttan jeppa eru mun hærrí en líkur ökumanna fólksbifreiða sem lenda í árekstri við breyttan jeppa. Ástæðan fyrir þessu er að fjöldi alvarlegri slysa er mjög lítil (3 ökumenn fólksbifreiða hlutu mikil meiðsl og 1 ökumaður fólksbifreiðar dó í árekstri við breyttan jeppa í safninu), og það þarf ekki nema örfá slys til að hafa talsverð áhrif á líkurnar. Við lítum því ekki á þennan mun sem marktækan.

Það ber að taka skýrt fram að tölfræðigreining sem þessi lýsir ekki orsakasambandi. Niðurstöðurnar ber því alls ekki að túlka að það sé á einhvern hátt öruggara að lenda í árekstri við breyttan jeppa en óbreyttan. Reynslusagan er enn mjög stutt og slysin sem um ræðir eru fá. Heildarniðurstaða tölfræðigreiningarinnar er því að það sé ekki tölfræðilega marktækur munur á dreifingu meiðsla ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa, né á dreifingu meiðsla ökumanna og fólks í fólksbifreiðum sem lenda í árekstri við breyttan eða óbreyttan jeppa.

Munur á meiðslum liggur helst á milli fólks í fólksbifreiðum og jeppum, óháð því hvort jeppinn er breyttur eða ekki, þar sem líkur á miklum meiðslum eða dauðsföllum eru mun hærri í fólksbifreiðinni en jeppanum. Þessar niðurstöður passa við ítarlegri samanburð á þeim hópum [14].

Tafla 9: Logit líkan fyrir meiðsli ökumanns í árekstri fólksbifreiðar og breytts eða óbreytts jeppa.

Áhrifaþáttur	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	
Fasti	7,789 (0,530)*	3,112 (0,543)*	
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við óbreyttan jeppa	-1,928 (0,432)*	-0,925 (0,445)*	
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við breyttan jeppa	-1,023 (0,249)*	–	
Ökumaður óbreytts jeppa í árekstri við fólksbifreið			Viðmiðunargildi
Ökumaður breytts jeppa í árekstri við fólksbifreið			Viðmiðunargildi
Ökumaður er kona	-1,189 (0,343)*	-0,752 (0,365)*	
Ökumaður er eldri en 65 ára	–	–	
Ökumaður er yngri en 25 ára	-0,334 (0,144)*	–	
Staðfest ölvun ökumanns			Of fá já-gildi
Ökumaður er próflaus eða sviptur			Of fá já-gildi
Ökumaður er orsakavaldur	0,406 (0,132)*	–	
Ekið gegn rauðu ljósi	-0,889 (0,284)*	–	
Of stutt bil á milli bifreiða	1,825 (0,738)*	2,435 (0,749)*	
Slys átti sér stað í dreifbýli	-0,792 (0,191)*	–	
Hámarkshraði 60 km/klst eða hærri	-2,139 (0,379)*	-1,510 (0,392)*	
Slys á sér stað á gatnamótum	–	0,902 (0,147)*	
Slys á sér stað á brú			Of fá já-gildi
Blautur vegur	-0,588 (0,350)	-0,588 (0,350)	
Hálka eða ísing á vegi	–	–	
Snjór á vegi	0,678 (0,464)	–	
Fjöldi ökumanna:	5178	235	37
Fjöldi áhrifaþátta:	18	Heildarfjöldi ökumanna:	5450
Log-sennileiki við núll:	-5987,4	Log-sennileiki líkans:	-1040,1
$\rho^2$ :	0,826	Leiðrétt $\rho^2$ :	0,825
Hundraðshluti rétttra spágilda:	95,01%		

\* Táknað að stuðullinn er tölfræðilega marktækt frábrugðinn 0 með 95% marktæki.

– Táknað að stuðullinn var ekki tölfræðilega marktækt frábrugðinn 0 með 80% marktæki og hefur því verið fjarlægður úr líkaninu, til þess að bæta mat hinna stuðlanna.

Tafla 10: Líkindanæmi áhrifaþátta logit líkans fyrir meiðsli ökumanns í árekstri fólksbifreiðar og breytts eða óbreytts jeppa.

Áhrifaþáttur	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl eða dauði
Fasti			
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við óbreyttan jeppa	-0,053	1,583	5,515
Ökumaður fólksbifreiðar í árekstri við breyttan jeppa	-0,071	1,584	1,584
Ökumaður óbreytts jeppa í árekstri við fólksbifreið			
Ökumaður breytts jeppa í árekstri við fólksbifreið			
Ökumaður er kona	-0,028	0,505	2,191
Ökumaður er eldri en 65 ára			
Ökumaður er yngri en 25 ára	-0,017	0,372	0,372
Staðfest ölvun ökumanns			
Ökumaður er próflaus eða sviptur			
Ökumaður er orsakavaldur	0,020	-0,320	-0,320
Ekið gegn rauðu ljósi	-0,060	1,287	1,287
Of stutt bil á milli bifreiða	-0,023	0,798	-0,842
Slys átti sér stað í dreifbýli	-0,048	1,102	1,102
Hámarkshraði 60 km/klst eða hærrí	-0,046	0,789	7,101
Slys á sér stað á gatnamótum	-0,038	1,371	-0,038
Slys á sér stað á brú			
Blautur vegur	-0,004	-0,004	0,792
Hálka eða ísing á vegi			
Snjór á vegi	0,026	-0,479	-0,479

Rannsóknarspurningin var hvort slys breyttra jeppa væru alvarlegri en slys óbreyttra jeppa. Svárið er að slys breyttra jeppa í slysaskrá fyrir árin 1991-2001 eru ekki alvarlegri en slys óbreyttra jeppa. Breyttir jeppar hafa lent í hlutfallslega færri alvarlegum slysum og færri slysum með einhverjum meiðslum en óbreyttir en munurinn er ekki tölfræðilega marktækur. Breyttu jepparnir í úrtakinu hafa lent í mjög fáum alvarlegum slysum og þar af leiðandi þarf ekki mörg slys til að breyta niðurstöðunum og því er ekki útilokað að tölfræðilega marktækur munur komi í ljós í framtíðinni.

## 5 Umræða

Í þessari skýrslu var reiknuð út árleg slysatiðni fyrir úrtak sem innheldur 15170 jeppa af 22 tegundum. Í úrtakinu eru allir jeppar af tilteknum tegundum sem nýskráðir voru á tímabilinu 1991 til 2001. Nýskráningarár jeppa og hlutfall breyttra jeppa í úrtakinu er breytilegt milli tegunda og þess vegna var reiknuð út árleg slysatiðni fyrir hvert áruna 1992-2001. Við útreikning á árlegri slysatiðni hvers árs voru jeppar sem nýskráðir voru á árinu undanskildir, til þess að tryggja að allir bílar hefðu jafnlanga aksturs sögu á því ári sem reiknað er. Í áfangaskýrslu I var ekki fundin vísbending um að árleg akstursvegalengd breyttra jeppa væri frábrugðin akstursvegalengd óbreyttra jeppa og því ætti árleg slysatiðni reiknuð á þennan hátt að vera nákvæmari tala en þegar reiknuð er slysatiðni út frá heildarslysafjölda á lengra tímabili. Árleg slysatiðni var reiknuð fyrir jeppa með mismunandi dekkjastærð og reyndist ekki vera marktækur munur á milli dekkjastærða en gildið sveiflast á milli u.þ.b. 4 % og 8 %.

Í áfangaskýrslu I [1] var reiknuð út heildarslysatiðni 3385 jeppa af gerðunum Isuzu Trooper, Nissan Patrol og Toyota Land Cruiser sem nýskráðir voru á árunum 1991-2000. Í þessu úrtaki mældist slysatiðni jeppa með 35" dekk og stærri vera 7% á tímabilinu 1991-2000 en slysatiðni

jeppa með dekk minni en 35” mældist 19%. Þessi tala er svo há þar sem tekin eru mörg ár saman og því hefur stærra hlutfall jeppa lent í slysum. Núverandi rannsókn sýnir að tíðnin á hverju ári er hins vegar svipuð en sveiflast eins og áður er sagt á bilinu 4–8% af skráðum jeppum. Núverandi úrtak inniheldur rúmlega fjórum sinnum fleiri jeppa og jafnframt ólíkari tegundir en áður. Niðurstöður núverandi athugunar sýna að ekki mælist marktækur munur á árlegri slysatiðni breyttra og óbreyttra jeppa og verður að telja þessa niðurstöðu tölfræðilega sterkari þar sem stærra safn liggur að baki og unnt var að skoða tíðnina fyrir hvert ár, sem leiðréttir skekkjur sem orsakast vegna mismunandi notkunar á lengri tíma og vegna mismunandi hlutfalls breyttra jeppa af nýskráðum jeppum yfir árin.

Gerð var greining á meiðslum í slysum með breyttum og óbreyttum jeppum í úrtakinu, þar sem flokkað var eftir skilgreiningu á breyttum jeppum samkvæmt Ekju, ökutækjaskrá Umferðarstofu. Þar kemur í ljós að almennt er hlutfall einhverra meiðsla í breyttum jeppum lægra en í óbreyttum jeppum, og sér í lagi fyrir mikil meiðsl og dauðsföll, en hins vegar er fjöldi alvarlegra meiðsla og dauðsfalla svo lítill að þessi munur er ekki marktækur. Nákvæmari logit greining finnur einnig þennan mun en sýnir aftur að munurinn á milli breyttra og óbreyttra jeppa er ekki marktækur. Greiningin sýnir að marktækur munur er á öikumönnum fólksbifreiða og öikumönnum jeppa, óháð því hvort jeppinn er breyttur eða ekki, og er sá munur mjög jeppa öikumönnum í vil. Þær niðurstöður falla vel að ítarlegri rannsókn sem gerð var á mun á meiðslum ökumanna í fólksbifreiðum og jeppum [14].

Þættirnir sem þessari rannsókn var ætlað að kanna voru:

1. Að kanna árlega slysatiðni breyttra og óbreyttra jeppa í stóru úrtaki sem inniheldur meginhluta þeirra tegunda jeppa sem algengt er að breyta.
2. Að athuga hvort munur er á meiðslum ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa, og farþega og ökumanna annarra ökutækja sem lenda í árekstrum við breytta og óbreytta jeppa.

Niðurstöðurnar eru því að fyrir þátt 1, þá er ekki tölfræðilega marktækur munur á slysatiðni breyttra og óbreyttra jeppa þegar skoðuð er árleg slysatiðni, slysatiðnin sveiflast á milli 4% og 8% af jeppum. Fyrir þátt 2, þá er ekki tölfræðilega marktækur munur á tíðni meiðsla ökumanna breyttra og óbreyttra jeppa, og ekki heldur þegar farþegar eru teknir með og skoðuð mestu meiðsl í ökutækinu. Hins vegar eru líkur á meiðslum ávallt minni þar sem breyttir jeppar koma við sögu í þessu úrtaki þó munurinn mælist ekki marktækur. Það sést ekki marktækur munur á meiðslum ökumanna og farþega fólksbifreiða eftir því hvort árekstur verður við breyttan eða óbreyttan jeppa, en aftur þá koma breyttir jeppar betur út miðað við óbreytta. Slysafjöldinn er hins vegar svo lítill að það þarf ekki mörg slys til að breyta niðurstöðunni. Megin munurinn sem sést á meiðslum er á milli fólksbifreiða og jeppa, og eru líkur á meiðslum hærri í fólksbifreiðum, óháð því hvort jeppinn er breyttur eða ekki.

## **6 Þakkir**

Höfundar þakka Rannsóknarráði umferðaröryggismála sem styrkti verkefnið. Slys- og ökutækjagögn sem notuð voru í verkefninu voru fengin frá Umferðarstofu.



## Heimildir

1. Árni Jónsson, Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2002: *Slysatiðni breyttra jeppa*. Áfangaskýrsla I. Orion ráðgjöf ehf., Rannsóknarráð umferðaröryggismála.
2. Rannsóknarnefnd umferðarslysa, 2002. *Banaslys í umferðinni 2001*. RNU, Reykjavík
3. Guðmundur Freyr Úlfarsson og V. N. Shankar, 2003. An accident count model based on multi-year cross-sectional roadway data with serial correlation. *Transportation Research Record*, 1840, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., pp. 193–197.
4. Chang, L.-Y., og F. L. Mannering, 1999. Analysis of injury severity and vehicle occupancy in truck- and non-truck-involved accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 31(5), 579–592.
5. Ágúst Mogensen, 2002. *Útafakstur*. Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Reykjavík.
6. Kennedy, J., 1997. Effect of light poles on vehicle impacts with roadside barriers. *Transportation Research Record*, 1599, 32–39.
7. Lee, J., og F. L. Mannering, 2001. Impact of roadside features on the frequency and severity of run-off-roadway accidents: an empirical analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 34(2), 153–165
8. Michie, J., og M. Bronstad, 1994. Highway guardrails: safety feature or roadside hazard? *Transportation Research Record*, 1468, 1–9.
9. Shankar, V. N., og F. L. Mannering, 1996: An exploratory multinomial logit analysis of single-vehicle motorcycle accident severity. *Journal of Safety Research*, 27(3), 183–194.
10. Ágúst Mogensen og Örn Þ. Þorvarðarson, 2001. *Bifhjólaslys 1991–2000*. Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Umferðarráð og Bifhjólasamtök lýðveldisins, Reykjavík.
11. Shankar, V. N., F. L. Mannering, og W. Barfield, 1996. Statistical analysis of accident severity on rural freeways. *Accident Analysis and Prevention*, 28(3), 391–401.
12. Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2001. *Injury severity analysis for passenger car, pickup, sport utility vehicle and minivan drivers: Male and female differences*. Ph.D. ritgerð. University of Washington. UMI Dissertation publishing.
13. Guðmundur Freyr Úlfarsson og F. L. Mannering, 2004. Statistical analysis of differences in male and female injury severities in sport-utility vehicle, minivan, pickup and passenger car accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 36(2):135–147.
14. Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2003. *Áhrifaþættir meiðsla í umferðarslysum: Munur á meiðslum ökumanna jeppa og fólksbifreiða*. Rannsóknarráð umferðaröryggismála, Reykjavík.
15. Ágúst Mogensen, 2000. *Ungir ökumenn. Yfirlit yfir ráðstafanir til að fækka slysum*. Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Reykjavík.
16. Agresti, A., 1996. *An introduction to categorical data analysis*. John Wiley & Sons, Inc.

## Viðauki

Tafla 11: Fjöldi nýskráninga jeppa af þeim tegundum sem gefa flesta breytta jeppa í úrtaki.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Hilux	419	316	161	105	117	104	49	113	76	93	46	1599
LandCruiser	50	23	37	54	34	150	355	392	541	560	302	2498
Patrol	72	49	51	49	60	63	40	167	196	334	149	1230
Trooper	38	32	15	9	1	5	8	42	500	259	46	955
Samtals	579	420	264	217	212	322	452	714	1313	1246	543	6282

Tafla 12: Nýskráningar jeppa með 33" dekk og stærri, algengustu tegundir.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Hilux	213	125	49	34	33	36	3	33	26	29	14	595
LandCruiser	25	7	19	26	22	29	67	74	93	107	72	541
Patrol	47	27	35	35	42	36	11	36	46	58	43	416
Trooper	1	1	0	0	0	0	2	8	109	59	15	195
Samtals	286	160	103	95	97	101	83	151	274	253	144	1747
Hlutfall br./óbr.	49%	38%	39%	44%	46%	31%	18%	21%	21%	20%	27%	28%

Tafla 13: Nýskráningarár jeppa eftir dekkjastærð.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<33"	1078	689	423	423	615	908	1219	1853	2416	2243	941	12808
33"	167	78	34	44	35	54	29	57	55	23	11	587
35"	166	77	54	58	53	47	62	94	196	167	80	1054
38"	66	47	29	35	37	32	44	74	101	113	69	647
44"	5	0	2	3	7	4	1	4	3	15	11	55
Óþekkt	5	1	3	1	2	1	1	1	4	0	0	19
	1487	892	545	564	749	1046	1356	2083	2775	2561	1112	15170

Tafla 14: Fjöldi slysa jeppa á ári fyrir jeppa nýskráðra a.m.k. árið áður.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<33"	55	78	102	142	151	203	326	478	653	729
33"	7	13	12	14	17	31	24	19	27	42
35"	8	12	26	25	17	24	36	52	66	64
38"	7	7	7	11	10	17	15	24	30	30
44"	2	1	1	1	0	0	0	0	3	3
Óþekkt	0	1	1	2	1	0	0	3	0	0

Tafla 15: Fjöldi jeppa í umferð á ári að frátöldum nýskráningum ársins.

---

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<33"	1078	1767	2190	2613	3228	4136	5355	7208	9624	11868
33"	167	245	279	323	358	412	441	498	553	576
35"	166	243	297	355	408	455	517	611	807	974
38"	66	113	142	177	214	246	290	364	465	577
44"	5	5	7	10	17	21	22	26	29	44
Óþekkt	5	6	9	10	12	13	14	15	19	19

---